

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-089207

(43)Date of publication of application : 30.03.1999

(51)Int.Cl.

H02K 37/14

(21)Application number : 09-238400

(71)Applicant : COPAL CO LTD

(22)Date of filing : 03.09.1997

(72)Inventor : WATABE NOBUAKI

TOMA KIYOSHI

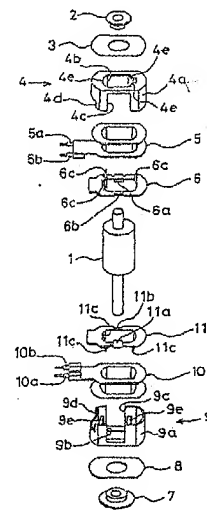
INOUE NOBUYOSHI

## (54) STEPPING MOTOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a stepping motor which is reduced in size without reducing the diameter of its rotor and the number of turns of its coil.

**SOLUTION:** A rotor 1 of a stepping motor is made of a permanent magnet magnetized in multiple poles. The stator of the motor is composed of two symmetrical blocks and attaching plates 3 and 8 in which bearings 2 and 7 are respectively press-fitted are respectively welded to yoke cases 4 and 9. In the cases 4 and 9, coil bobbins 5 and 10 wound with coils and yoke plates 6 and 11 are respectively housed, and the bent sections 6a and 11a of the yoke plates 6 and 11 are respectively engaged with notches 6b and 11b. The yoke cases 4 and 9 have notches cut along two parallel lines on both sides of the rotor 1 and magnetic pole pieces 4e, 9e, 6c, and 11c are not formed at the parts of the yoke cases 4 and 9 and yoke plates 6 and 11 at the positions corresponding to the cut sections.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-89207

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H02K 37/14

識別記号  
535

FI  
H02K 37/14

535C  
535F

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-238400

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月3日

(71) 出願人 000001225

株式会社コパル

東京都板橋区志村2丁目18番10号

(72) 発明者 渡部 伸昭

東京都板橋区志村2の18の10 株式会社コパル内

(72) 発明者 當摩 清

東京都板橋区志村2の18の10 株式会社コパル内

(72) 発明者 井上 信義

東京都板橋区志村2の18の10 株式会社コパル内

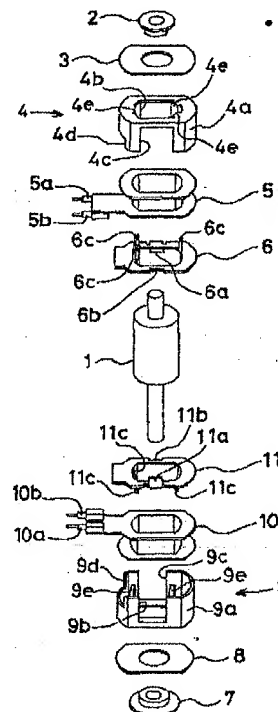
(74) 代理人 弁理士 篠原 泰司

(54) 【発明の名称】 ステッピングモータ

(57) 【要約】

【課題】 回転子の直径とコイルの巻き数を減少させることなく小型化を可能にしたステッピングモータを提供すること。

【解決手段】 回転子1は多極に着磁された永久磁石製である。固定子是对称的な構成の二つのブロックから成り、軸受け2、7を圧入した取付板3、8をヨークケース4、9に溶着してある。ヨークケース4、9には、回転子1のほかにコイルを巻回したコイルボビン5、10とヨークプレート6、11が收容されており、ヨークプレート6、11に形成された折曲部6a、11aと切欠き部6b、11bに係合させている。ヨークケース4、9には、回転子1を間にして平行な二つの直線で切断された欠損部が形成されており、それらの欠損部に対応する位置においては、ヨークケース4、9にもヨークプレート6、11にも、磁極片4e、9e、6c、11cが形成されていない。



の磁極片24aとは逆方向に延伸され、上記の磁極片24aとは交互に配置されている複数の磁極片26aが形成されている。そして、夫々のコイル体25とヨークプレート26は、回転子21と共に二つのヨークケース24内に收容され、それらのヨークケース24を溶接等の適宜の手段によって相互に取り付けてある。

【0004】また、この従来例においては、固定子が、上記したように二つのブロックに構成されているが、一つのブロックで構成されたモータもある。即ち、その場合の構成としては二つあって、第1の構成は、図8において、回転子21を上方のブロックのヨークケース24とヨークプレート26との間に配置し、下方のブロックのヨークケース24に一体化されている軸受け22と取付板23（図面上、明示されていない）を、上方のブロックのヨークプレート26に一体化させたものである。また、第2の構成は、上方のブロックのヨークプレート26と、下方のブロックのコイル体25とヨークプレート26とを取り除いたものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】これらのような構成をしたステッピングモータは、通常、光学機器、情報機器、音響機器等の比較的コンパクト性を要求される機器に用いられることが多い。そのため、機器内の狭いスペースへのレイアウトが有利となるように、小型化が要求されているが、図8に示されているような円形形状を、そのまま小型化してしまうと、回転子の直径とコイルの巻き数のいずれか一方又は両方を減少させざるを得なくなり、駆動力が大きく低下してしまうという問題点がある。

【0006】本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、回転子の直径とコイルの巻き数を減少させることなく、円形状をしたモータケースの一部を変形して小型化を可能にした構成のステッピングモータを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明のステッピングモータは、多極に着磁された永久磁石を有する回転子の周面に対して略等間隔となるようにして配置されていて該回転子の回転軸と平行に同一方向へ延伸されている複数の磁極片と該複数の磁極片を囲むように形成されている筒状の壁とを有する第1ヨーク部材と、前記磁極片と前記壁との間においてコイルを前記回転子の全周面を囲むように巻回して配置されているコイル体と、前記回転子の周面に対して略等間隔となるようにして配置されていて前記回転子の回転軸と平行に且つ第1ヨーク部材の磁極片とは逆の方向へ延伸されており第1ヨーク部材の磁極片とは交互に配置された複数の磁極片を有する第2ヨーク部材とを備えており、前記各ヨーク部材のうち少なくとも第1ヨーク部材

は、前記回転子の回転軸に対して垂直な面で視た平面形状が、略円形の一部を直線で欠損したような形状をしており、その欠損部においては、前記各ヨーク部材に前記磁極片が形成されていないように構成する。また、本発明の上記のステッピングモータにおいては、好ましくは、前記第2ヨーク部材にも、前記各磁極片を囲む筒状の壁が形成されており、第1ヨーク部材の前記欠損部と対応する位置に、第1ヨーク部材と同様にして欠損部が形成されているようにする。また、本発明の上記のステッピングモータにおいては、好ましくは、前記欠損部とは別に、前記回転子を間にした反対側に、他の欠損部を対称的に形成しており、該他の欠損部においても、前記各ヨーク部材に前記磁極片が形成されていないように構成する。更に、好ましくは、前記各欠損部においては、前記各ヨーク部材に前記壁が形成されていないように構成する。また、上記の目的を達成するために、本発明のもう一つのステッピングモータは、第1ブロックが、多極の永久磁石回転子の周面に対向し該回転子の回転軸と平行に同一方向へ延伸された複数の磁極片と該複数の磁極片を囲むように形成された筒状の壁とを有する第1ヨークケースと、前記磁極片と前記壁との間においてコイルを前記回転子の全周面を囲むように巻回して配置されている第1コイル体と、前記回転子の周面に対し該回転子の回転軸と平行に且つ第1ヨークケースの磁極片とは逆の方向へ延伸されており該回転子の回転方向に対して第1ヨークケースの磁極片とは交互に配置された複数の磁極片を有する第1ヨークプレートと、を備えており、また、第2ブロックが、第1ヨークケース、第1コイル体、第1ヨークプレートと夫々同じ構成の第2ヨークケース、第2コイル体、第2ヨークプレートを備えていて、第1ブロックと第2ブロックとは、第1ヨークプレートと第2ヨークプレートを隣接させて相互に取り付けられており、しかも、前記各ヨークケースと各ヨークプレートは、前記回転子の回転軸に対して垂直な面で視た平面形状が、略円形の一部を直線で欠損したような形状をしており、その欠損部においては、前記各ヨークケースと各ヨークプレートに前記各磁極片が形成されていないように構成する。また、本発明のステッピングモータにおいては、好ましくは、前記各ヨークケースと各ヨークプレートに、前記欠損部とは別に、前記回転子を間にした反対側に、他の欠損部を対称的に形成しており、該他の欠損部においても、前記各ヨークケースと各ヨークプレートに前記各磁極片が形成されていないように構成する。また、本発明のステッピングモータは、好ましくは、前記各欠損部においては、前記各ヨークケースに前記壁が形成されていないようにする。更に、本発明のステッピングモータは、好ましくは、前記各ヨークプレートに、夫々、一方の欠損部には切欠き部が、他方の欠損部には折曲部が形成されていて、第1ブロックと第2ブロックとは、各ヨークプレートの該切欠き部と該折曲部

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多極に着磁された永久磁石を有する回転子の周面に対して略等間隔となるようにして配置されている該回転子の回転軸と平行に同一方向へ延伸されている複数の磁極片と該複数の磁極片を囲むように形成されている筒状の壁とを有する第1ヨーク部材と、前記磁極片と前記壁との間においてコイルを前記回転子の全周面を囲むように巻回して配置させているコイル体と、前記回転子の周面に対して略等間隔となるようにして配置されていて前記回転子の回転軸と平行に且つ第1ヨーク部材の磁極片とは逆の方向へ延伸されており第1ヨーク部材の磁極片とは交互に配置された複数の磁極片を有する第2ヨーク部材とを備えており、前記各ヨーク部材のうち少なくとも第1ヨーク部材は、前記回転子の回転軸に対して垂直な面で見た平面形状が、略円形の一部を直線で欠損したような形状をしており、その欠損部においては、前記各ヨーク部材に前記磁極片が形成されていないように構成されていることを特徴とするステッピングモータ。

【請求項2】 前記第2ヨーク部材にも、前記各磁極片を囲む筒状の壁が形成されており、第1ヨーク部材の前記欠損部と対応する位置に、第1ヨーク部材と同様にして欠損部が形成されていることを特徴とする請求項1に記載のステッピングモータ。

【請求項3】 前記欠損部とは別に、前記回転子を間にした反対側に、他の欠損部を対称的に形成しており、該他の欠損部においても、前記各ヨーク部材に前記磁極片が形成されていないように構成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のステッピングモータ。

【請求項4】 前記各欠損部においては、前記各ヨーク部材に前記壁が形成されていないように構成されていることを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載のステッピングモータ。

【請求項5】 第1ブロックが、多極の永久磁石回転子の周面に対向し該回転子の回転軸と平行に同一方向へ延伸された複数の磁極片と該複数の磁極片を囲むように形成された筒状の壁とを有する第1ヨークケースと、前記磁極片と前記壁との間においてコイルを前記回転子の全周面を囲むように巻回して配置させている第1コイル体と、前記回転子の周面に対し該回転子の回転軸と平行に且つ第1ヨークケースの磁極片とは逆の方向へ延伸されており該回転子の回転方向に対して第1ヨークケースの磁極片とは交互に配置された複数の磁極片を有する第1ヨークプレートと、を備えており、また、第2ブロックが、第1ヨークケース、第1コイル体、第1ヨークプレートと夫々同じ構成の第2ヨークケース、第2コイル体、第2ヨークプレートを備えていて、第1ブロックと第2ブロックとは、第1ヨークプレートと第2ヨークプレートを隣接させて相互に取り付けられており、しかも、前記各ヨークケースと各ヨークプレートは、前記回

転子の回転軸に対して垂直な面で見た平面形状が、略円形の一部を直線で欠損したような形状をしており、その欠損部においては、前記各ヨークケースと各ヨークプレートに前記各磁極片が形成されていないように構成されていることを特徴とするステッピングモータ。

【請求項6】 前記各ヨークケースと各ヨークプレートには、前記欠損部とは別に、前記回転子を間にした反対側に、他の欠損部を対称的に形成しており、該他の欠損部においても、前記各ヨークケースと各ヨークプレートに前記各磁極片が形成されていないように構成されていることを特徴とする請求項5に記載のステッピングモータ。

【請求項7】 前記各欠損部においては、前記各ヨークケースに前記壁が形成されていないように構成されていることを特徴とする請求項5又は6に記載のステッピングモータ。

【請求項8】 前記各ヨークプレートには、夫々、一方の欠損部に切欠き部が、他方の欠損部に折曲部が形成されていて、第1ブロックと第2ブロックとは、各ヨークプレートの切欠き部と折曲部とを係合させて、相互に取り付けられていることを特徴とする請求項7に記載のステッピングモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、狭いスペースに設置するのに有利な小型のステッピングモータの構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ステッピングモータには種々のタイプのものがあるが、本発明で対象とするステッピングモータは、回転子が、径方向に多極に着磁された円柱形の永久磁石で構成されており、固定子が、回転子の全周面を囲むようにして配置されたコイルと、回転子の周面に対向して櫛歯状に配置された複数の磁極片とで構成されているタイプのステッピングモータである。そのようなタイプのステッピングモータの従来例としては、実開平3-117367号公報に記載されたものがあるが、その構成を図8の分解斜視図によって説明する。

【0003】 回転子21は、径方向に多極に着磁された円柱形の永久磁石製である。また、固定子は、構成の同じ二つのブロックから成っていて、各ブロックは、夫々、軸受け22、取付板23、ヨークケース24、コイル体25、ヨークプレート26で構成されている。このうち、各ヨークケース24は、軸受け22を取り付けた取付板23と一体化されており、且つ回転子21の周面に対向させて配置させた複数の磁極片24aを有している。また、各コイル体25は、中空で環状のケース内にコイルを収容したものであって、コイルはケースの環状に沿って、即ち、回転子21の周面を囲むようにして巻回されている。更に、各ヨークプレート26には、上記

とを係合させて、相互に取り付けられているようにする。

#### 【0008】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図1～図7に示した実施例によって説明する。尚、図1は実施例の正面図であり、図2は図1の左側面図である。また、図1において上下の構成体を分離し、矢印Aの方向を視たのが図3であり、矢印Bの方向を視たのが図4であり、それらを重ね、図1の上方から視たのが図5である。更に、図6は実施例の分解斜視図である。図7は図6に示したヨークプレートの単品図であって、図7(a)は平面図であり、図7(b)は側面図である。

【0009】本実施例の回転子1は永久磁石製であって、径方向に10極に着磁されている。固定子是对称的に同じように構成した二つのブロックから成っている。そこで、先ず、主に図6を参照しながら上方のブロックから説明する。軸受け2は、回転子1の回転軸の上端を軸受けするものであって、取付板3に圧入されている。取付板3はヨークケース4の上面に溶接にて取り付けられており、その表面には商品名や型式番号等が表記されている。ヨークケース4は、円筒形を平行な二つの直線で、軸と平行に切断したような形状をしていて、平面の外形形状は小判状である。そして、上記のようにして切断された二つの欠損部の壁部4aには夫々窓部4b、4cが形成されている。また、図6の左側の壁部4aには、上下寸法が窓部4b、4cよりも小さな窓部4dが形成されている。更に、図6においては分かりにくいですが、ヨークケース4には、折り曲げ加工によって下方に向けて曲げた磁極片4eが、回転子1の左側に一つ、右側に二つ形成されている。

【0010】ヨークケース4の壁部4aと磁極片4eとの間に配置されている本実施例のコイル体は、コイルボビン5とそれに巻回されたコイルとで構成されているが、コイルの図示は省略されている。また、コイルボビン5には、コイルを外回路に接続するための端子部5a、5bが形成されている。ヨークプレート6は、欠損部の一方に下方への折曲部6aが形成され、欠損部の他方には切欠き部6bが形成されている。また、このヨークプレート6には、上方へ向けて折り曲げられた磁極片6cが、回転子1の左側に二つ、右側に一つ形成されている。そして、左側の二つの磁極片6cは、上記したヨークケース4の左側の一つの磁極片4eを挟むようにして配置され、ヨークプレート6の右側の一つの磁極片6cは、上記したヨークケース4の右側の二つの磁極片4eに挟まれるようにして配置され、夫々の磁極片4e、6cは、回転子1の周面に対し、等間隔に対向されている。従って、固定子の上方のブロックは6極ということになり、欠損部には磁極片が存在しないことになる。

【0011】次に、図6における下方のブロックについて説明する。上記したように上方のブロックと下方のブ

ロックは、対称的な構成をしている。回転子1の回転軸の下端を支承している軸受け7は、取付板8に圧入されており、取付板8はヨークケース9の下面に溶接されている。ヨークケース9は、上記のヨークケース4と同じように、外形形状が小判状をしている。そして、二つの欠損部の壁部9aには夫々窓部9b、9cが形成されており、左側の壁部9aには窓部9dが形成されている。また、このヨークケース9には、上方へ向けて折り曲げた磁極片9eが、回転子1の左側に一つ、右側に二つ（図6においては一つだけ見えている）形成されている。

【0012】下方のブロックにおいても、コイル体は、コイルボビン10とそれに巻回されたコイルとで構成され、且つコイルボビン10には端子部10a、10bが形成されているが、コイルの図示は省略されている。ヨークプレート11は、図7に明示されているように、一方の欠損部に上方への折曲部11aが形成され、他方の欠損部には切欠き部11bが形成されている。また、このヨークプレート11には、下方へ向けて折り曲げられた磁極片11cが、回転子1の左側に二つ、右側に一つ形成されている。そして、左側の二つの磁極片11cは、ヨークケース9の左側の一つの磁極片9eを挟むようにして、また、ヨークプレート11の右側の一つの磁極片11cは、ヨークケース9の右側の二つの磁極片11eに挟まれるようにして配置され、夫々の磁極片9e、11cは、回転子1の周面に対し、等間隔に対向されている。従って、固定子の下方のブロックも6極ということになり、欠損部には磁極片が存在しないことになる。

【0013】上記の説明からも分かるように、本実施例においては、二つのブロックは全く対称的に構成されているので、各部品の共通化が図れるようになっている。そして、その最終組立時においては、ヨークプレート6の折曲部6aをヨークプレート11の切欠き部11bに係合させ、ヨークプレート11の折曲部11aをヨークプレート6の切欠き部6bに係合させることによって、二つのブロックの12極の磁極片が、図5に示すように、左右に6極ずつ、夫々回転子1の回転方向に等間隔に配置されることになる。本実施例においては、それらの係合作業を、窓部4b、9cと窓部4c、9bから目視で確認しながら行えるので、極めて好都合である。

【0014】また、コイルボビン5、10は、ヨークプレート6、11を挟んでいて、図2から分かるように、端子部5a、5b、10a、10bを、上下から交互に嵌め込んで、窓部4d、9dから外部へ突き出させる。このようにして、二つのブロックを組み付けた後、ヨークケース4、9を適宜な手段によって相互に取り付けることになるが、通常の場合は、このような小型のモータにおいては、分解して修理するようなことをしないから、溶接で固定するのが普通である。尚、このようにし

てモータを製作した後、各種機器に組み付ける場合には、ヨークケース4、9のいずれかを、機器に溶接してもよいが、図1に一点鎖線で示すように、取付板8を左右に張出し、ビスや溶接によって固定するようにしてもよい。

【0015】上記のように、本実施例によれば、ヨークケース4、9とヨークプレート6、11とに、二つの欠損部を形成し、それらの欠損部には磁極片4e、9eを形成しないような構成にしたから、回転子1の直径を小さくしたり、コイルボビン5、10に巻回されているコイルの巻き数を少なくすることなしに、平面上の外形形状を小さくすることが可能である。また、ヨークケース4、9の欠損部に窓部4b、4c、9b、9cを形成せず、全周に亘って壁部4aを形成しても差し支えなく、その場合には小型化の点で、上記の実施例に若干劣るが、磁界が外部から影響され難い点で勝ることになる。更に、欠損部は一つだけであっても、上記した従来例よりは小型化が可能になる。

【0016】尚、上記の実施例においては、固定子が二つのブロックで構成されているが、本発明は、固定子が単一のブロックで構成されているステッピングモータにも適用することが可能である。即ち、上記の実施例において、上方のブロックのみとする場合には、一つの方法としては、ヨークプレート6の下面に取付板8と軸受け7を取り付けるようにすればよいし、もう一つの方法としては、実施例におけるヨークプレート6、11、コイルボビン10を取り除けば良いことになる。但し、後者の場合には、ヨークケース9に形成されている磁極片9eの配置を、回転子1の左側に二つ形成し、右側に一つ形成するようにする必要がある。そして、これらのように構成した場合においても、欠損部には必ずしも窓部を形成しなくても、また、欠損部を一つだけ形成するだけでも、従来例よりは小型化が可能になる。更に、上記の前者の構成の場合には、ヨークプレート6が板材であるため、そこには欠損部を形成しなくても、小型化についてはそれなりの効果を得ることができる。

【0017】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、従来、回転子の形状に合わせて平面形状が円形をしていたヨークケースに、その円形の一部を略直線的に切断した欠損部を形成すると共に、その欠損部には、回転子の周面に対向する磁極片を形成しないようにしたから、回転子の直径を小さくしたり、コイルの巻き数を少なくすることなしに、平面上の外形形状を小さくすることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の正面図である。

【図2】図1の左側面図である。

【図3】図1において上下の構成体を分離し、矢印Aの方向を視た図である。

【図4】図1において上下の構成体を分離し、矢印Bの方向を視た図である。

【図5】図3と図4を重ね、図1の上方から視た図である。

【図6】実施例の分解斜視図である。

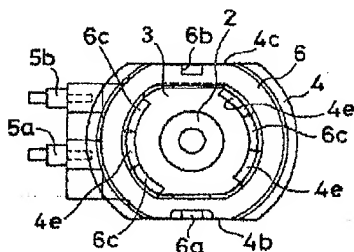
【図7】図6に示したヨークプレートの単品図であって、図7(a)は平面図であり、図7(b)は側面図である。

【図8】従来例の分解斜視図である。

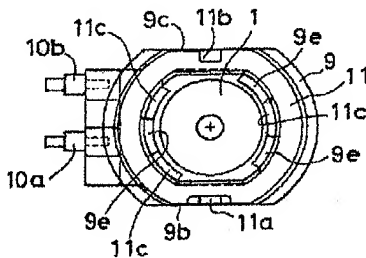
#### 【符号の説明】

1, 21	回転子
2, 7, 22	軸受け
3, 8, 23	取付板
4, 9, 24	ヨークケース
4a, 9a	壁部
4b, 4c, 4d, 9b, 9c, 9d	窓部
4e, 6c, 9e, 11c, 54a, 56a	磁極片
5, 10	コイルボビン
5a, 5b, 10a, 10b	端子部
6, 11, 26	ヨークプレート
6a, 11a	折曲部
6b, 11b	切欠き部
25	コイル体

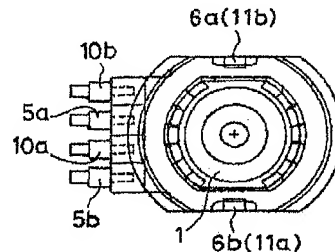
【図3】



【図4】



【図5】



【図8】

